НАВУКА

www.gazeta-navuka.by

№ 3 (2782) 20 студзеня 2020 г. | Навуковая, вытворча-практычная газета Беларусі | Выходзіць з кастрычніка 1979 года

От имени Президиума Национальной академии наук Беларуси поздравляю научную общественность с профессиональным праздником – Днем белорусской науки!



Уважаемые коллеги! Дорогие друзья!

Вклад ученых в развитие страны имеет исключительное значение. Белорусские исследователи успешно работают по важнейшим приоритетам. С помощью новейших научных достижений Беларусь обеспечивает решение многих масштабных задач. Тесное взаимодействие академической, вузовской и отраслевой науки дает результаты, востребованные в промышленности, сельском хозяйстве, медицине, образовании, многих других сферах общественного развития.

Президент Республики Беларусь Александр Григорьевич Лукашенко в новогоднем обращении отметил: «…все мы, белорусы, являемся людьми одной судьбы. Судьбы, которую создаем своими руками, опираясь на духовные ценности своих предков, продолжая традиции своего народа, работая на благо своего Отечества». Этот лейтмотив как нельзя лучше отражает общую цель работы ученых.

Так, в Академии наук традиционно формируется «Топ-10» наиболее значимых достижений мирового уровня в области фундаментальных и прикладных исследований. По итогам 2019 года в него также вошли лучшие результаты в области физики, химии новых материалов, фармацевтики, биофизики и клеточной инженерии, исследований изменения климата, биологии, истории, новых технологий безопасности и качества продуктов питания. Это – результаты будущего!

Можно с удовлетворением констатировать, что Академия наук завершила прошедший год с хорошими результатами. Выполнены практически все социально-экономические показатели, служащие индикаторами устойчивого развития. Многие ученые удостоены высоких государственных наград, отмечены премиями НАН Беларуси. Сегодня в Академии есть немало мегапроектов, реализация которых способна вывести соответствующие направления на мировой уровень конкурентоспособности. Академия выполняет научное сопровождение развития космической отрасли, информационных технологий, биотехнологического сектора, строительства БелАЭС и других важнейших сегментов экономики. В результате страна, например, стала принадлежать к мировой элите космических держав, лидировать в IT-сфере и области мед- и биотехнологий. Разработки белорусских ученых работают уже не только в космосе, но и на шестом континенте, полным ходом идет создание Белорусской антарктической станции.

Активно развивается международное сотрудничество. Подписаны договоры и соглашения о сотрудничестве с Академиями наук и научными центрами 90 стран мира. Национальная академия наук Беларуси выполняет функции базовой академии наук в организационном и методическом сопровождении Международной Ассоциации академий наук – МААН.

НАН Беларуси стала мощным научно-производственным комплексом, сформировавшим уникальные кластерные структуры, способные воплотить смелые научные идеи в конкретный продукт. Созданы производства V–VI технологических укладов, реализуются системные проекты, которые обеспечивают развитие принципиально новых для нашей страны секторов и видов деятельности. Ученые прямо нацелены на внедрение результатов научных изысканий в практику. Кроме того, в Академии работают свои инновационные производства. Таким образом, выстраивается завершенная цепочка – от идеи и фундаментальных исследований до разработок, создания экспериментального или опытного производства и продажи готовой инновационной продукции.

Уверен, что постоянный творческий поиск ученых позволит обеспечить достижение целевых научных результатов во имя процветания нашей Родины.

Желаю вам, дорогие коллеги, новых открытий, реализации смелых планов и уверенного движения вперед. Счастья, благополучия, здоровья вам и вашим близким!

Владимир ГУСАКОВ,
Председатель Президиума НАН Беларуси, академик



Уважаемые коллеги, дорогие друзья!

Команда 12-й Белорусской антарктической экспедиции поздравляет всех работников научной сферы Республики Беларусь с профессиональным праздником – Днем белорусской науки! Знаменательно, что этот день приходится на юбилейную дату 200-летия открытия Антарктиды!

Белорусская наука имеет славные традиции, а белорусские ученые и уроженцы Беларуси вписали немало значимых страниц в историю мирового научного прогресса, но время ставит перед нами новые актуальные задачи и белорусская наука должна быть готова к их реализации.

В юбилейный год открытия Антарктиды нам предстоит проверка на полярную зрелость: достойно пройти первый этап на одобрение статуса Консультативной стороны Договора об Антарктике; начать реализацию значимого национального проекта – первой в истории Республики Беларусь круглогодичной зимовки; утвердить очередной пятилетний этап национальной полярной Программы.

Реализация проектов такого масштаба и уровня под силу только той стране, которая проводит последовательную политику мира и согласия, заботится о перспективе своего динамичного развития и прогресса, имеет богатый научный потенциал и трудолюбивый народ!

Желаем Вам крепкого полярного здоровья, благополучия, плодотворной работы, реализации новых научных идей и открытий, воплощения в практику передовых технологий!

Мы с вами – сердцем, помыслами и делами, свою работу направляем на получение новых знаний о Земле, подготовку Белорусской исследовательской станции к проведению первой в истории нашей страны зимовки 2020–2021 гг. в интересах Республики Беларусь и мирового научного прогресса!

В день Белорусской науки на флагштоках национальной исследовательской станции в Антарктиде поднят государственный флаг Республики Беларусь и флаг лидера передовой научной мысли нашей страны – Национальной Академии наук Беларуси!

Команда 12 БАЭ: Алексей Гайдашов, Алексей Хаткевич, Алексей Захватов, Сергей Пунинский, Никита Издеров, Антон Макас, Дмитрий Голуб, Юрий Гигиняк (станция Прогресс, Россия), Павел Шаблыко (станция Св. Клемент Охридский, Болгария)

ТОП-10



Мы начинаем цикл публикаций о работах, вошедших в Топ-10 НАН Беларуси, и их авторах.

СТР. 4-5

ПРЕМИЯ НАН БЕЛАРУСИ



Новые достижения в нанофотонике, информатике и машиностроении.

СТР. 7

ИНВЕСТИРОВАТЬ, КОНКУРИРОВАТЬ, ИДТИ НА РИСК

Накануне Дня белорусской науки Председатель Президиума НАН Беларуси академик Владимир Гусаков рассказал о работе Национальной академии наук Беларуси, ее достижениях в мировых масштабах и роли в развитии экономики нашей страны.



Высокие позиции

– Мы живем во время глобальных трансформаций. Во многом они определены прогрессом науки и технологий. Ее значимость для современности и прямое влияние на экономический рост уже никем не оспаривается.

В советские времена у нас сформировались многие ведущие научные школы и традиции. За 25 лет построения государственности Республики Беларусь нам удалось сберечь и приумножить этот ресурс. Как сказал в своем приветствии по случаю Дня белорусской науки в январе прошлого года Президент Республики Беларусь Александр Григорьевич Лукашенко: «Благодаря сохранению традиций, инновационной активности белорусских исследователей наша наука динамично развивается, следуя стратегическим целям государства. Способствует экономическому росту, укреплению национальной безопасности и суверенитета страны».

Современная Академия наук вобрала в себя опыт творческого поиска многих поколений ученых. Мы смогли не только сохранить традиционные ведущие научные школы, но и создать новые, особенно в таких областях, как IT-сфера, нано- и биотехнологии, композиты, электротранспорт. Сейчас формируем их в атомной отрасли, восстанавливаем в микроэлектронике, радиоэлектронике и роботизации.

Беларусь в международных рейтингах занимает стабильно высокие позиции именно в категории «Наука и технологии». Так в The Good Country Index наша страна показала один из лучших результатов среди республик бывшего СССР и стран Восточной Европы, поднявшись за 2018 г. на 24 позиции и заняв 54-е место. Причем наилучшие показатели достигнуты в именно в данной категории – 28-е место из 153 стран.

Преимущество белорусской науки – международная конкурентоспособность. Основным критерием конкурентности является соотношение цены и качества. Белорусские ученые не стоят в стороне от решения глобальных проблем.

Организация и интеграция

– Кластерная организация научного процесса для нас определяющая. Активно работают созданные на базе НАН Беларуси междисциплинарные научно-технологические кластеры: в области машиностроения и приборостроения, микробиологии и генетики, фармацевтики и стволовых клеток, микроэлектроники, космических исследований, беспилотных летательных аппаратов и др.

По нашей оценке, на начало 2020 года объем производства биотехнологической продукции в республике составит более 1 млрд рублей, что практически в 1,5 раза выше уровня 2015 года. В основе – разработки НАН Беларуси.

Сейчас в академических организациях функционирует более 100 производств, а также 17 отраслевых лабораторий. С крупными промышленными предприятиями созданы совместные центры, советы и лаборатории: с БелАЗом, МАЗом, МТЗ, моторным заводом, «Интегралом».

Академия наук тесно интегрирована в деятельность вертикали власти. Прежде всего потому, что она прямо подчиняется Главе государства и подотчетна Совету Министров. Наши ученые не только выполняют большой круг разработок, но и дают заключения по важнейшим для страны прогнозным, программным и законопроектным документам.

Функции Академии наук и ключевые аспекты ее деятельности закреплены более чем в 60 указах Президента Республики Беларусь. Законодательное обеспечение науки насчитывает более 600 нормативных актов. Это свидетельствует о предельно внимательном отношении руководства страны к ее функционированию.

Крупные задачи

– НАН Беларуси своей первейшей миссией видит генерирование новых знаний, технологий и моделей развития. Наши результаты не уступают по своей значимости многим лучшим достижениям мировой науки. Выполняя установку Главы государства, мы работаем над проектами будущего. Они должны сохранять преемственность с моделью социально-экономического развития страны, а также учитывать новейшие тренды развития мировой науки.

Главное: их совокупность должна сформировать общенациональный Мегапроект – «Беларусь Интеллектуальная». Если концептуально очертить его элементы, то это: атомная и возобновляемая энергетика (прежде всего, солнечная); комплексное развитие электротранспорта; «технологический пакет» новых отраслей; инфраструктурные проекты (БелБиоград и АкадемТехноград, которые будут одновременно институтами развития и точками роста новой экономики).

В реализации проектов помогает зарубежный опыт. По линии НАН Беларуси сегодня действует более чем 100 договоров и соглашений о сотрудничестве с Академиями наук, научными и научно-производственными центрами из 80 государств.

Сегодня мы приступили к реализации второго этапа Национальной космической программы. Выполняется эскизное проектирование нового космического аппарата для дистанционного зондирования Земли с субметровым разрешением.

Для решения энергетических проблем обеспечиваем научное сопровождение строительства, а в скором времени – и эксплуатации БелАЭС. Ученые Академии наук разработали и концептуальный проект утилизации ее отходов.

Важнейшая из задач связана с созданием новой для страны отрасли электромашиностроения. Разрабатываем типоряд электромобилей, включая собственные электродвигатели, компоненты силового электропривода и конденсаторы энергии.

Согласно поручению Главы государства, проведена оптимизация научной сферы. Сокращено число программ научных исследований, сейчас их 12, раньше было более 50. Они стали комплексными и привязанными к решению крупных народнохозяйственных задач. Убрано мелкотемье, научные задания по программам стали комплексными.

Сформированы правовые и организационные условия для устойчивого развития науки, в том числе благодаря реализации Программы совершенствования научной сферы.

Роль гуманитарных наук

– Гуманитарные науки играют ведущую роль в укреплении системы национально-государственной безопасности. Одна из ключевых структур в их развитии – Отделение гуманитарных наук и искусств НАН Беларуси. Гуманитарии призваны не только обеспечивать передачу научных знаний новым поколениям, но и формировать ценностные ориентиры общества. С этой целью ученые проводят фундаментальные исследования, результатом которых являются многие уникальные издания.

Наиболее значимыми трудами белорусских ученых-гуманитариев стали: «Беларусь: страницы истории», «Вялікі гістарычны атлас Беларусі» в 4 томах, «История белорусской государственности» в 5 томах, энциклопедия «Гарады і вёскі Беларусі» (опубликовано 10 томов), «Гістарычны слоўнік беларускай мовы» в 37 томах, серия книг «Беларусы» в 13 томах, «Гісторыя філасофскай і грамадска-палітычнай думкі Беларусі» (на сегодня опубликовано 4 тома), «Белорусское общество в контексте цивилизационно-культурного кода: социологическое измерение» и др.

Финансы и возможности

– В Концепции национальной безопасности Республики Беларусь используется термин «Научно-технологическая безопасность», которая оценивается по ряду показателей. Важнейший из них – наукоемкость ВВП. В программных документах поставлена задача в 2020 году выйти на 1% наукоемкости, что должно обеспечить должный уровень научно-технологической безопасности.

В Академии наук взят курс на развитие внебюджетных форм привлечения средств: формирование собственной производственной базы, активное участие ученых в процессах коммерциализации результатов исследований и т.п. В настоящее время около двух третей финансирования Академия наук зарабатывает самостоятельно.

Наши усилия привели к тому, что за последние годы в стране почти на четверть выросло количество освоенных новшеств и более чем в 2 раза (до 10,7 млрд долл.) увеличился объем выпуска научной и инновационной продукции.

Ученые Академии вносят достойный вклад в разработку стратегических и программных документов, определяющих перспективы развития страны. Это национальные стратегии устойчивого развития Республики Беларусь, программы социально-экономического развития и многие другие документы.

Для активизации инновационной деятельности нужны три «вещи»: способность идти на риск, инвестиции (в том числе системные меры их государственной поддержки) и умение конкурировать.

А за отечественной наукой дело не станет!

Подготовил Сергей ДУБОВИК, «Навука»

ПРЕЗИДИУМ НАН БЕЛАРУСИ

принял решение наградить нагрудным знаком «Залаты медаль Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі «За вялікі ўклад у развіццё навукі» и.о. директора ГНУ «Институт химии новых материалов НАН Беларуси» академика Владимира Агабекова. Высшая награда НАН Беларуси ему будет вручена за многолетнюю плодотворную научно-организационную деятельность, большой вклад в развитие научных исследований в области физической химии, создание новых методов и высокоэффективных технологий получения наукоемких химических продуктов различного функционального назначения, подготовку научных работников высшей квалификации и в связи с 80-летием.

БЮРО ПРЕЗИДИУМА НАН БЕЛАРУСИ

приняло решение назначить на должность директора РНДУП «Институт мелиорации» кандидата технических наук Александра Анженкова. Александр Сергеевич с 2013 года работал заместителем директора по науке данной организации.

Кандидат экономических наук Василий Гурский занял должность заместителя директора по научной работе ГНУ «Институт экономики НАН Беларуси». До назначения Василий Леонидович трудился заведующим отделом экономики жилищно-коммунального хозяйства ГНУ «Институт жилищно-коммунального хозяйства НАН Беларуси».

Принято решение назначить кандидата технических наук Дмитрия Котова ученым секретарем НИРУП «Геоинформационные системы». Дмитрий Сергеевич работал старшим научным сотрудником данной организации.

Принято решение наградить ученого секретаря Отделения физики, математики и информатики НАН Беларуси Ирину Филатову Почетной Грамотой НАН Беларуси.

Наталья МАРЦЕЛЕВА, пресс-секретарь НАН Беларуси

ЛУЧШИЕ ДИССЕРТАЦИИ

На сайте Высшей аттестационной комиссии опубликованы результаты ежегодного конкурса на лучшую докторскую и кандидатскую диссертации. Среди лауреатов 2019 года – ученые НАН Беларуси.

Так, победителем среди докторов наук в номинации **«технические, военные науки и архитектура»** стал ***Клюев Андрей Юрьевич***, ведущий научный сотрудник Института физико-органической химии (диссертация «Новые функциональные продукты глубокой переработки живицы сосны обыкновенной *Pinus Silvestris L*: технология, свойства, применение»).

Среди кандидатов наук в номинации **«естественные науки»** отмечены ***Гайдукевич Ирина Витальевна***, старший научный сотрудник Института биоорганической химии (диссертация «Структурно-функциональная характеристика CYP2C9 человека и молекулярная диагностика полиморфизма генов CYP2C9, CYP2C19, CYP2D6, CYP1A2 и MDR1»); ***Токальчик Юлия Павловна***, старший научный сотрудник Института физиологии (диссертация «Эффективность репаративных процессов в поврежденных участках головного мозга в условиях периневральной имплантации стволовых клеток»).

В номинации **«ветеринарные и сельскохозяйственные науки»** лауреатом стала ***Кирдун Татьяна Мечиславовна***, старший научный сотрудник Института почвоведения и агрохимии (диссертация «Влияние запашки побочной продукции предшественника и доз минеральных удобрений на урожайность культур севооборота и агрохимические показатели дерново-подзолистой супесчаной почвы»).

ИННОВАЦИИ В ЦИФРАХ

Научно-инновационная сфера нашей страны продолжает делать шаги вперед. О том, чего удалось достичь в минувшем году, рассказывает Председатель Государственного комитета по науке и технологиям Республики Беларусь, доктор экономических наук Александр ШУМИЛИН.



Завершенные проекты

– В соответствии с Указом Президента Республики Беларусь в Государственную программу инновационного развития на 2016–2020 годы включен 121 проект по созданию новых производств, имеющих определяющее значение для инновационного развития нашей страны. Около трети основаны на технологиях V–VI технологических укладов. В январе – сентябре 2019 года в рамках Государственной программы осуществлялась реализация 98 из них 20 заказчиками. В частности, НАН Беларуси – заказчик 11 проектов.

В 2019 году введены в эксплуатацию значимые для страны инновационные производства. Среди них – высокотехнологичное экспортно ориентированное производство оптических компонентов и лазерных систем с диодной накачкой нового поколения (Институт физики им. Б.И. Степанова НАН Беларуси). На разработках V технологического уклада основано опытно-промышленное производство ферментов для химико-ферментативного синтеза лекарственных субстанций и получения новейших диагностикумов (Институт микробиологии НАН Беларуси). К VI технологическому укладу относится освоение выпуска и внедрение микроудобрения «Наноплант» для широкого применения в растениеводстве Беларуси (Институт физико-органической химии НАН Беларуси).

Кадры и финансирование

– Проведенная работа позволила стабилизировать значения важнейших показателей. В частности, впервые за последние десять лет наметилась тенденция к увеличению численности исследователей (в 2018 году – 17 804 чел.). В расчете на 10 тыс. населения этот показатель вырос с 17,8 чел. в 2016 году до 18,8 чел. в 2018 году.

Рост кадрового потенциала научной сферы тесно связан с наращиванием объемов затрат на выполнение научных исследований и разработок. За последние три года величина внутренних затрат на НИОК(Т)Р увеличилась с 475,3 млн руб. в 2016 году до 739,3 млн руб. в 2018 году (на 28,9 % в сопоставимых ценах).

Однако наблюдающиеся темпы роста кадрового потенциала и финансирования научной сферы не обеспечивают выход на требуемый уровень данных показателей к 2020 году. Целевое значение по исследовательским кадрам на 2020 год – 22 чел. Аналогичная ситуация характерна для наукоемкости ВВП, значение которого остается значительно ниже поставленного Главой государства в Директиве № 3. Потому по данным направлениям в новой пятилетке всем нам предстоит еще многое сделать.

Международное партнерство

– В результате системной работы по развитию международного научно-технического сотрудничества Республики Беларусь с зарубежными странами стоимостный объем экспорта наукоемкой высокотехнологичной продукции по итогам 2019 года ожидается более 14,7 млрд долларов. За 11 месяцев 2019 года доля экспорта такой продукции в общем объеме составила 35,6%, что на 2,5 процентного пункта выше уровня соответствующего периода предыдущего года.

Международное сопоставление показывает, что по доле наукоемкой и высокотехнологичной продукции Беларусь значительно опережает все страны ЕАЭС (для примера в России – 17%) и находится на уровне Норвегии (29,4%), Литвы (31,6%), Болгарии (32%), Турции (33,1%), Португалии (36,3%).

Отдельно необходимо отметить позитивную динамику экспорта такого вида наукоемких услуг, как плата за пользование интеллектуальной собственностью. Так, если в 2011–2017 годах объем экспортных поступлений по данному виду услуги не превышал 40 млн долл., то в 2018 году экспорта составил 66,1 млн долл., а по итогам 2019 года ожидается, что объем экспортных поступлений составит не менее 100 млн долл.

В 2019 году в Глобальном индексе инноваций Беларусь заняла 72-е место, повысив свой рейтинг на 14 позиций по сравнению с 2018 годом. Улучшение этого показателя – результат проводимой Правительством работы по развитию инфраструктуры инновационной деятельности.

Подготовил Сергей ДУБОВИК, «Навука»

НАУКА СПАСАТЬ

19 января белорусские спасатели отметили свой профессиональный праздник. Чем сотрудникам МЧС полезны разработки ученых, и какие новинки они готовы применить в дальнейшем?



Как отметил во время пресс-конференции в Белпрессцентре министр по чрезвычайным ситуациям Владимир Ващенко, число погибших на пожарах значительно уменьшилось. Бесспорно, это главный результат работы всех, кто помогает бороться с такими явлениями.

Такая работа носит комплексный характер. «Научному направлению мы уделяем огромное внимание, – подчеркнул министр. – Мы работаем по защите наших спасателей, совершенствуем их экипировку, технику, оборудование. Вместе с коллегами из-за рубежа изучаем особенности и технологии тушения пожаров в зданиях повышенной высотности». В. Ващенко выразил надежду на то, что работы над беспилотником для нужд МЧС специалистами НПЦ многофункциональных беспилотных комплексов НАН Беларуси будут успешно завершены.

Специализированные исследования выполняются в НИИ пожарной безопасности и проблем чрезвычайных ситуаций. Ведется совместная работа над заданиями Государственной программы научных исследований «Информатика и космос, научное обеспечение безопасности и защиты от чрезвычайных ситуаций» (2016–2020 гг.). Совместно с ОИПИ НАН Беларуси осуществляются исследования в сфере защиты от чрезвычайных ситуаций по подпрограмме «Научное обеспечение безопасности человека, общества и государства» (раздел «Технологии мониторинга, предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций»). В Государственной программе «Наукоемкие технология и техника» на 2016–2020 годы МЧС является заказчиком мероприятия «Разработка и создание системы научно-технической поддержки МЧС в области обеспечения ядерной и радиационной безопасности» подпрограммы «Научное обеспечение сопровождения развития атомной энергетики в Республике Беларусь».

Продолжается сотрудничество в деле обеспечения безопасности БелАЭС. Совместно осуществляется поддержка инициатив для подрастающих поколений.

По словам В. Ващенко, главной причиной возгораний все еще остается употребление алкоголя, халатное отношение к опасности и пресловутый человеческий фактор. Большая проблема – пожарная безопасность престарелых, одиноких людей. Они составляют около половины погибших от последствий огня. Для таких граждан разрабатываются и внедряются негорючее постельное белье, покрывала, шторы.

Отметим также, что представители МЧС нередко инспектируют различные объекты, закрепленные за организациями НАН Беларуси. Это обращает внимание на необходимость серьезно относиться к требованиям технических нормативных правовых актов системы противопожарного нормирования и стандартизации, выполнять противопожарные мероприятия для исключения возникновения чрезвычайных ситуаций.

Сергей ДУБОВИК
Фото автора, «Навука»

КЛЮЧ К ЦИФРОВОМУ БУДУЩЕМУ

Физико-математические науки наряду с информатикой играют определяющую роль в переходе к качественно новой экономике и очередному уровню развития общества. О перспективных направлениях фундаментальных и поисковых исследований в этой сфере рассказал академик-секретарь Отделения физики, математики и информатики НАН Беларуси (ОФМИ) академик Валентин Орлович.



Сегодня при ОФМИ организовано и успешно функционирует 11 научно-технических кластеров, обеспечивающих концентрацию усилий ученых, ряда университетов и промышленных предприятий в перспективных направлениях исследований на реализацию инновационных подходов к созданию новой техники и технологий.

В. Орлович считает возможным и целесообразным на перспективу развивать поисковые и фундаментальные исследования в следующих направлениях: физические явления в области квантовой оптики, фундаментальных взаимодействий, плазмы, лазерной физики и фотоники; оптико-электронное приборостроение в области геофизического мониторинга и освоения космоса; алгебраические и алгебро-геометрические структуры как возможные платформы для построения новых криптосистем на базе квантовых компьютеров. В приоритете и комплексные решения в рамках концепций цифровизации экономики и IT-страны; машинное обучение и искусственный интеллект; высокопроизводительные вычисления, облачные (в т.ч. бессерверные) и квантовые вычисления; интернет вещей, роботика, создание цифровых аналогов реальных процессов (цифровые двойники – Digital twins, умный дом – Smart house, умный город – Smart city) и др.

Для их развития предполагается усиление работы по привлечению молодежи в науку, использование современных методов ее обучения, начиная со школьной скамьи. Важно кардинальное обновление научно-экспериментальной базы исследований. Будут активизированы работы по созданию и/или расширению производственной базы в организациях отделения, что позволит собственными силами разрабатывать и тиражировать образцы новой техники для использования внутри Беларуси и поставок за рубеж.

В Плане реализации мероприятий, направленных на повышение уровня безопасности Белорусской АЭС, предусмотрен ряд мероприятий с участием Центра геофизического мониторинга НАН Беларуси, в т.ч. построение сейсмотектонической модели площадки размещения АЭС с учетом результатов многолетнего мониторинга, проведенного Центром в период строительства АЭС.

Максим ГУЛЯКЕВИЧ
Фото автора, «Навука»



ТОП-10 НАН БЕЛАРУСИ 2019

По итогам 2019 года Бюро Президиума НАН Беларуси определило Топ-10 результатов деятельности ученых Академии наук за 2019 год в области фундаментальных и прикладных исследований. Сегодня мы начинаем цикл публикаций об этих работах и их авторах.



СКАРБ – ГІСТОРЫЯ ДЗЯРЖАЎНАСЦІ

У сучасных геапалітычных умовах беларусам неабходны ўласны погляд на гісторыю, які дазволіць супрацьстаяць навязанню скажоных і чужых уяўленняў аб нашым мінулым.

Ва ўсе часы дзяржаўнасць народа з'яўляецца прадметам ідэйнага праціборства. Гэтая праблема не страціла сваёй актуальнасці і для беларускага грамадства. Нават абвастрылася ў перыяд здабыцця нашай краінай суверэнітэту. Розныя палітычныя суб'екты ўнутры грамадства, а таксама знешнія сілы заўсёды імкнуцца ўкараніць у грамадскую свядомасць такія ідэі і ўяўленні адносна дзяржаўнасці, якія адпавядалі б іх інтарэсам і памкненням. Таму даследаванні гісторыі народа і яго дзяржаўнасці маюць важны ідэалагічны аспект.

Акадэмічныя вучоныя-гісторыкі разам з калегамі з вну ўвялі ў навуковы абарот велізарны масіў раней невядомых архіўных дакументаў і матэрыялаў, а таксама археалагічных крыніц, якія дазволілі выявіць гістарычныя карані беларускай дзяржаўнасці, раскрыць перадумовы фарміравання нацыянальна-дзяржаўнай ідэі беларускага народа і яе станаўленне; высвятліць уплыў геапалітычнай сітуацыі ў рэгіёне на працэс афармлення беларускай дзяржаўнасці, комплексна асвятліць і абгрунтаваць яе асаблівасці на розных гістарычных этапах.

Метадалагічным падмуркам асэнсавання праблемы дзяржаўнасці стала сфармуляваная калектывам вучоных Інстытута гісторыі НАН Беларусі прынцыпова новая трактоўка дэфініцыі «дзяржаўнасць» як унутранай патэнцыйнай здольнасці этнанацыянальнай супольнасці і яе эліты, якая забяспечвае правы і магчымасць працяглага самастойнага гістарычнага існавання і развіцця. Гэтая трактоўка лягла ў аснову арыгінальнай навуковай канцэпцыі гісторыі беларускай дзяржаўнасці, якая грунтуецца на пераемнасці першых і наступных старажытных паселішчаў, а таксама гістарычных этнічных і поліэтнічных утварэнняў на тэрыторыі сучаснай Беларусі з найноўшымі перыядамі і структурнымі ўтварэннямі беларускай дзяржаўнасці. Яе гістарычныя формы належаць не толькі беларусам, але і іншым народам, бо з'яўляліся поліэтнічнымі ўтварэннямі.

Напрацоўкі айчынных навукоўцаў абагульнены ў фундаментальнай пяцітомнай працы «История белорусской государственности» (**на фота – калектыў аўтараў выдання**), чатыры тамы якой ужо апублікаваны. Яе структура падпарадкавана агульнай мэце – раскрыць працэс зараджэння і развіцця беларускай дзяржаўнасці, вылучыць і ахарактарызаваць асноўныя яго этапы, прасачыць гістарычную пераемнасць традыцый дзяржаўнасці ад вытокаў і да цяперашняга часу, устанавіць заканамернасці ў рэалізацыі ідэі беларускай дзяржаўнасці як у гістарычных, так і ў нацыянальных формах. Цэнтральныя задачы – даследаванне працэсу фарміравання беларускага этнасу, вызначэнне яго месца і ролі ў дзяржаўных утварэннях, у складзе якіх знаходзіліся беларускія землі да афармлення ўласнай нацыянальнай дзяржаўнасці, выяўленне ўплыву (як пазітыўнага, так і негатыўнага) гэтых дзяржаўна-палітычных утварэнняў на развіццё беларускай дзяржаўнасці. Адпаведна, кожны том прысвечаны аналізу гісторыі беларускай дзяржаўнасці на тым ці іншым этапе яе развіцця.

Гістарычны вопыт пераканаўча сведчыць, што толькі пры дзяржаўнай незалежнасці магчыма найбольш поўна рэалізаваць асноўныя ўмовы развіцця нацыі, якая стварыла сваю дзяржаву.

Вячаслаў ДАНІЛОВІЧ,
дырэктар Інстытута гісторыі НАН Беларусі
Фота С. Дубовіка, «Навука»

КВАНТОВЫЙ СВЕТ

Квантовые информационные технологии обещают грандиозные технологические сдвиги. Интернет нового поколения будет защищен от взлома квантовой криптографией, исключающей эффективность массированных хакерских атак. Квантовые компьютеры смогут решать задачи, недоступные для обычных современных компьютеров, даже объединенных в огромные кластеры.

Носитель информации

Квантовая метрология многократно увеличит чувствительность оптических измерений, позволяя разглядеть более мелкие объекты, в т.ч. биоструктуры на клеточном и субклеточном уровнях. Основные принципы работы этих устройств хорошо понятны с научной точки зрения, всесторонне исследованы, а некоторые прототипы даже доступны на рынке. Однако их широкое внедрение требует разработки надежных методов создания квантовых состояний носителя информации. Им может выступать либо вещество, либо электромагнитное поле.

Одним из самых перспективных кандидатов на роль носителя квантовой информации является оптическое поле, т.е. пучок света. Он используется для связи по оптическому волокну почти в каждом доме, а оптическая микроскопия – наиболее распространенный источник информации о микромире. Для квантовых компьютеров оптическое поле – один из нескольких вариантов носителя информации наряду со сверхпроводящими контурами и одиночными атомами в ловушках.

В квантовом устройстве информация записывается в виде определенного состояния носителя, которое называется неклассическим или квантовым, потому что быстро разрушается при взаимодействии с окружением. В отличие от традиционных, классических носителей информации квантовый должен быть полностью изолирован от окружения. В упрощенном виде принципиальная разница такова: квантовые состояния вещества легко создать, но сложно изолировать от окружения, а квантовые состояния света, наоборот, сложно создать, но легко изолировать. Пучок света, распространяющийся в воздухе, оптическом волокне или волноводе, почти идеально изолирован от окружения. Таким образом, для оптических квантовых информационных технологий, избравших свет носителем информации, основная технологическая задача – создание источников квантовых состояний света.

Свет тепловых источников, таких как Солнце или лампы накаливания, не годится для записи квантовой информации, поскольку подвержен сильному тепловому шуму – случайным колебаниям (флуктуациям) амплитуды и фазы. Свет лазера гораздо лучше пригоден в качестве носителя информации, однако и его амплитуда и фаза флуктуируют на очень низком, квантовом уровне, связанном с соотношением неопределенности Гейзенберга. Дело в том, что амплитуда и фаза световой волны являются взаимно дополнительными переменными и не могут одновременно принимать определенные значения. Они всегда зашумлены – имеют неопределенности, произведение которых не может быть меньше постоянной Планка, деленной на два. Для лазерного излучения эти неопределенности равны между собой, т.е. квантовый шум распределен поровну между амплитудой и фазой. Именно поэтому лазерный свет слишком зашумлен – ни его амплитуду, ни фазу нельзя использовать для квантового кодирования. Однако квантовый шум можно переместить только в амплитуду или только в фазу, оставив вторую переменную для записи квантовой информации. Именно это и происходит в квантово-сжатом свете, генерируемом при нелинейно-оптических преобразованиях лазерного излучения. Квантово-сжатый свет – пример квантового состояния света, широко исследуемого для приложений в оптических квантовых информационных технологиях, в том числе в Институте физики НАН Беларуси, в Центре квантовой оптики и квантовой информатики, руководимом академиком Сергеем Килиным.

Новая мера

Для сравнения различных состояний света необходима единая мера квантованности, которая показывала бы, насколько в данном состоянии квантовый шум перераспределен по сравнению с лазерным светом, и соответственно, насколько данное состояние пригодно для записи квантовой информации. В недавней работе, опубликованной в журнале Physical Review Letters, автором этих строк совместно с французскими коллегами из университета Лилля выдвинута новая концепция данной меры. В публикации рассматривается добавление к свету бесконечно малого количества Гауссова шума, равномерно распределенного между



амплитудой и фазой, и вычисляется, на какую бесконечно малую величину увеличится энтропия поля.

Отношение этих бесконечно малых величин дает скорость роста энтропии – вычислимую меру квантованности. На основе меры была введена квантовая дистанция – степень удаленности данного состояния от множества когерентных состояний, т.е. состояний лазерного излучения. Квантовая дистанция – универсальная невычислимая мера, для которой верхней границей служит скорость роста энтропии, а нижней границей – та же скорость минус единица. Данная мера позволяет рассчитывать и оптимизировать источники квантовых состояний поля, а также сравнивать их между собой, и таким образом вносит вклад в приближение эры квантовых информационных технологий.

Дмитрий ХОРОШКО,
Институт физики им. Б.И. Степанова
НАН Беларуси
Фото М. Гулякевича, «Навука»

МОБИЛЬНЫЙ И КРЫСЫ

Научный сотрудник Наталья Чуешова, директор Института радиобиологии НАН Беларуси Игорь Чешик, а также заведующий кафедрой патологической физиологии БГМУ, член-корреспондент НАН Беларуси Францишек Висмонт провели уникальный эксперимент и выявили, как влияет электромагнитное излучение мобильных устройств на репродуктивную способность крыс-самцов и их последующих поколений. Слово – Н. Чуешовой.

Загадка бесплодия

С развитием коммуникационных технологий, ростом числа пользователей беспроводной связи увеличилась электромагнитная нагрузка на окружающую среду. Потому важное прикладное значение имеет углубленное изучение влияния электромагнитного излучения (ЭМИ) на морфофункциональное состояние мужской репродуктивной системы.

По данным ВОЗ каждая седьмая супружеская пара является бесплодной, у 40–50% из них бесплодие связано с «мужским фактором». У 60–70% мужчин фертильность может снижаться за счет различных заболеваний или инфекций мочеполовой системы, или же связано с эндокринными нарушениями, в результате чего наблюдается снижение морфофункциональной активности спермиев. У 30–40% мужчин причинный фактор бесплодия не выявляется. Его поиск – одна из основных задач ученых, что стало теоретической предпосылкой наших исследований.

Суть эксперимента

Работа проводилась по Государственным программам научных исследований на 2011–2020 гг.

Учитывая широкое использование мобильных телефонов (МТ) как взрослым населением, так и школьниками, изучали влияние низкоинтенсивного электромагнитного излучения, генерируемого аппаратами, на морфофункциональное состояние мужской репродуктивной системы. Проведено три серии экспериментов на крысах-самцах линии Вистар. В первой изучалось влияние ЭМИ с момента рождения животного и до состояния его половой зрелости . Во второй – последствия его воздействия на потомство в ряду поколений, причем не только родившихся от экспонированных родителей. Третья направлена на выяснение, может ли воздействие ЭМИ от источников мобильной связи на одного или обоих родителей в дальнейшем отразиться на здоровье их потомков.


Фото В. Лесновой

Условия облучения животных: несущая частота 1745 МГц, 8 час/день, фракциями по 30 мин с интервалом в 5 мин, в режиме имитации разговора. Телефон размещался в центральной части рабочей зоны (1×0,7 м), в которой находились 4 пластиковые клетки с животными. Во время облучения осуществлялся дистанционный контроль наличия ЭМИ. Плотность потока электромагнитной энергии (ППЭ) в клетке измерялась прибором П3-41 и находилась в пределах 0,2–20,0 мкВт/см^2.

Возраст и длительность

Результаты показали, что характер выявленных морфофункциональных изменений в репродуктивной системе крыс-самцов зависит от длительности экспозиции и возраста животных. Воздействие ЭМИ определяет увеличение массы эпидидимисов и семенных пузырьков, развиваются изменения в процессе. Установлено также нарушение синтеза стероидных гормонов, а также некоторых нейромедиаторов.



Хроническое воздействие ЭМИ от МТ (ежедневно, 8 час/день) на организм крыс-самцов и самок в период их постнатального и антенатального периода на протяжении трех поколений приводит к падению рождаемости животных и изменению соотношения полов в сторону увеличения доли самцов.

Доказано, что ЭМИ от МТ – фактор, способный вызывать отдаленные изменения в репродуктивной системе крыс-самцов. Установлено снижение количества зрелых половых клеток и выраженное ухудшение их жизнеспособности, а также усиление секреции тестостерона.

Исходя из результатов предварительных исследований, мы рекомендуем придерживаться предупредительного принципа и избегать ситуаций повышенного риска воздействия ЭМИ от мобильных устройств. Следует ограничить разговоры по мобильному телефону, подносить трубку к уху только после момента соединения с абонентом, не стоит класть его рядом с собой во время сна, а также не стоит носить гаджет на поясе или, например, в кармане брюк.



В ОРЛИНОМ ПОЛЕТЕ

Научные сотрудники НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам Валерий Домбровский и Мария Дмитренок заглянули в генетическую историю птицы года 2019 – большого подорлика. Им открылись совершенно неожиданные данные. О результатах работы рассказал В. Домбровский.

– Чем подорлик привлек ваше внимание?

– Он включен в Красный список Международного союза охраны природы, является угрожаемым в Европе, охраняется во многих странах и Беларуси. Во второй половине XX столетия его численность резко снизилась на территории Европейского союза, из многих стран и регионов он и вовсе исчез. В Беларуси этот вид был слабо изучен, в прошлом отмечались только единичные случаи гнездования. Но потенциальные местообитания сохранились. Первый проект в 1999-м году помог выяснить: птица продолжает гнездиться в нашей стране.

Позже выполнялись проекты, направленные на изучение численности и распространения большого подорлика в Беларуси. Определили, что он встречается в основном в Припятском Полесье, а за пределами этого региона крайне редок. У нас находится его самая крупная популяция – 120–160 пар, в то время как в странах ЕС – не более 20.

– Генетику большого подорлика вы изучаете с 2000-х годов. Что удалось выяснить за это время?

– Совместно с эстонскими коллегами мы собрали и проанализировали большое количество генетического материала птицы: для этого брались кровь и растущие перья. Первичные результаты опубликовали в биологическом журнале Линнеевского общества: приведен генетический анализ проб, собранных до 2009 года. Мы выяснили, что в западной части ареала большого подорлика отмечается гибридизация с малым подорликом. Выяснили и то, что на крупных болотных массивах – самый малый процент гибридов. Высокая частота образования гибридов происходит при нарушении мест обитания, после чего туда вселяется малый подорлик. И если это явление не остановить, разница между двумя видами просто исчезнет.

Исследование, результаты которого вошли в топ-10, началось в 2010 году. Проводилось три типа анализа генматериала: митохондриальной ДНК, ядерных участков ДНК – интронов и микросателлитов. Поскольку митохондриальная ДНК передается только по материнской линии, гибридизация на нее не влияет, мы могли проследить генетическую историю всех особей.

Ядерную ДНК мы брали у пар больших подорликов без признаков гибридизации из российской, белорусской, эстонской и польской гнездовых группировок. Анализ показал, что они являются частями одной популяции.

По итогам мы представили совершенно неожиданный результат: несмотря на фрагментирование ареала большого подорлика, в отдельных локалитетах не отмечается инбридинга, а даже наоборот, его генетическое разнообразие выше, чем у малого подорлика, который в нашей стране встречается чаще (около 3,5 тыс. пар). Молекулярно-генетические методы позволили заглянуть в далекое прошлое и восстановить картину распространения этих птиц. Мы пришли к выводу, что большой подорлик расширяет свой ареал с позднего плейстоцена из нескольких рефугиумов (укрытий), где вид переживал неблагоприятные периоды похолодания.

Наши исследования позволили определить, что критическое падение численности вида в послеледниковый период на территории Европы – следствие ухудшения среды обитания и не связано с сокращением генофонда.

– Что могут привнести в природоохранную практику полученные вами данные в генетической части проекта?

– Белорусская популяция может использоваться для реинтродукции, поскольку она не обеднена. Также подтвердилась необходимость охраны даже небольших по численности группировок большого подорлика. Остальное – фундаментальные знания: не всегда уменьшение численности приводит к снижению генетического разнообразия.

– Как продолжите развивать эту тему в будущем?

– В 2019 году завершился эстонско-белорусский проект «Научно обоснованная охрана большого подорлика в Беларуси», одной из целей которого было выяснение динамики гибридизации подорликов. В планах – изучение вида в пределах всего его обширного ареала, который простирается до Тихого океана.

Кроме этого, с 2017 года началось мечение белорусских больших подорликов GPS-трекерами. Это позволяет отслеживать пути миграции, места зимовок, размеры охотничьих участков, предпочтение птицами различных местообитаний. В двух проектах – эстонско-белорусском и «Полесье – дикая природа без границ» – пометили такими передатчиками 15 птиц. За ними сейчас можно следить онлайн на сайте ptushki.org. Кроме того, установлены фотоловушки на гнезда помеченных птиц.

Выяснилось, что связанные с полом различия миграционной стратегии вида таковы: самки мигрируют намного ближе, чем самцы. Первые, в основном, остаются зимовать на Балканах, а вторые улетают в Африку. Разница значительная – путь в три раза дальше. Зачем самцам тратить столько усилий – для нас пока загадка.

Беседовала Валентина ЛЕСНОВА, «Навука»



С ДЕВЯТИКРАТНОЙ ПРИБЫЛЬЮ

Важным направлением деятельности НАН Беларуси является продвижение научно-технических разработок на зарубежные рынки на основе выставочно-ярмарочных мероприятий.

В 2019 году 59 организаций НАН Беларуси приняли участие в 38 выставках, в т.ч. в рамках Национальных экспозиций Республики Беларусь за рубежом – 6, в специализированных выставках в Республике Беларусь и за ее пределами – 32. Помимо этого, организации, подведомственные НАН Беларуси, представили разработки на 6 выставках, организованных по поручениям вышестоящих органов.

Как отметил директор Центра системного анализа и стратегических исследований НАН Беларуси Валерий Гончаров, итогом стало подписание 118 протоколов о намерениях и договоров о совместной деятельности, 375 контрактов на поставку инновационной продукции, товаров, услуг.

В 2019 году 1 доллар прямых затрат на участие в выставках принес 9,1 доллара в виде заключенных контрактов.

Большое значение имели экспозиции оборонной промышленности на Ближнем Востоке «IDEX 2019» (ОАЭ); на международной выставке автоматизации производства Smart Factory Expo + Automation World (Южная Корея); выставке высоких технологий, робототехники, мехатроники и стартапов в рамках второго Форума регионов Беларуси и Украины (Украина), различных представительских форумах в Китае.

Максим ГУЛЯКЕВИЧ, «Навука»

ВЫРАЩИВАНИЕ РОЗЫ МИНИАТЮРНОЙ

«Способ выращивания регенерантов розы миниатюрной *in vitro*» (патент № 22772; авторы изобретения: Е. С. Зубей, Л. В. Обуховская, П. А. Родионов, Д. С. Мороз, Т. Н. Куделина; заявитель и патентообладатель: Институт экспериментальной ботаники им. В. Ф. Купревича НАН Беларуси).

Ряд описанных ранее известных способов выращивания розы миниатюрной отражает действие только одного компонента среды на рост и развитие микроклональных растений розы. В то время как на качество регенеранта влияет весь комплекс условий выращивания.

Эти недостатки частично устранены прототипом данного изобретения. Но в нем при освещении растений не учитывается его качество и состав. Однако эти параметры существенно влияют на рост и морфогенез данных регенерантов.

Задача изобретения – улучшение качества посадочного материала розы миниатюрной (биометрических и морфофизиологических показателей регенерантов за счет подбора наиболее оптимального режима освещения растений).

В предложенном способе *in vitro* ведут культивирование регенерантов розы на агаризованной питательной среде с регуляторами роста; искусственное освещение с фотопериодом в 16 часов и при температуре 18–25 °С. Существенное отличие изобретения в том, что регенеранты в течение 6–7 недель освещают светодиодным излучателем, выполненным с возможностью испускания видимого света синего, зеленого, ближнего и дальнего красного. При этом длины этих световых волн, плотности их потоков и другие физические параметры четко фиксированы.

Подготовил Анатолий ПРИЩЕПОВ, патентовед

ОБЪЯВЛЕНИЯ

РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» объявляет конкурс на замещение вакантной должности младшего научного сотрудника лаборатории механизации заготовки кормов.

Срок конкурса – один месяц со дня опубликования объявления.

Адрес: 220049, г. Минск, ул. Кнорина, 1; тел.: 351-02-34.

* * *

Государственное научно-производственное объединение «Научно-практический центр национальной академии наук Беларуси по материаловедению» объявляет конкурс на замещение вакантной должности заведующего лабораторией неметаллических ферромагнетиков.

Срок подачи заявлений – один месяц со дня опубликования объявления.

Адрес: 220072, г. Минск, ул. П. Бровки, 19. Тел.: (017) 284-28-14.



ВМЕСТЕ – К НОВЫМ ДОСТИЖЕНИЯМ

«Одна голова хорошо, а две – лучше» – эта поговорка весьма актуальна для деятелей науки. Ведь именно в кооперации достигаются результаты высокого уровня. О некоторых из них нам рассказал заместитель начальника управления науки и инновационной деятельности Министерства образования Республики Беларусь Петр ПЕКУТЬКО.

Проекты и итоги

– В настоящее время организации НАН Беларуси и учреждения высшего образования участвуют в реализации 12 государственных программ научных исследований. Часто проводятся и другие совместные исследования в рамках единых заданий программ или проектов.

Например, в 2019 году по поручению Главы государства велась совместная работа по организации производства пластиковых лыж в Республике Беларусь. Сотрудниками Белорусского государственного технологического университета (БГТУ) под руководством доцента С. Шетько по заказу Института физико-органической химии НАН Беларуси исследованы физико-механические свойства материалов и обоснованы рекомендации, положенные в основу разработки композиций препрегов (склеивающих и армирующих компонентов), применяемых в современных конструкциях спортивно-беговых пластиковых лыж.



Первый заместитель Председателя Президиума НАН Беларуси С. Чижик и проректор по научной работе БГУ В. Сафонов знакомятся с разработками ученых

Учеными Гомельского государственного университета под руководством доцента М. Купреева совместно с учеными Института порошковой металлургии НАН Беларуси предложен новый выгорающий органический порообразующий наполнитель, обеспечивающий бездефектное изготовление высокопористых абразивных кругов. Разработанный наполнитель был использован при изготовлении прецизионного абразивного инструмента повышенной стойкости с высокими режущими свойствами для предприятий Беларуси (МПЗ, Белкард, МАЗ, ММЗ, МЗКТ, «Гомсельмаш» и др.).

Коллективом ученых Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники (БГУИР) под руководством академика В. Лабунова совместно с коллегами из Физико-технического института НАН Беларуси разработана и изготовлена вакуумная система реактора для нанесения алмазоподобных покрытий, а также комплект технологической документации на процесс нанесения защитного и антиотражающего алмазоподобного углеродного покрытия на оптические изделия из германия.

Учеными Белорусского государственного университета (БГУ) под руководством профессора В. Прокулевича совместно с коллегами из Института экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелесского на основе создания высокоэффективных штаммов-продуцентов завершается разработка и подготовка к производству инъекционного препарата для лечения внутриклеточных инфекций крупного и мелкого рогатого скота. Препарат обладает противомикробной, иммуномодулирующей и противовирусной активностями и не имеет мировых аналогов.

Коллективом ученых Гродненского государственного университета имени Янки Купалы под руководством профессора В. Бурдя совместно с учеными из Института тепло- и массообмена имени А.В. Лыкова НАН Беларуси разрабатывается способ модификации поверхности полиамидных волокон путем обработки их микроорганизмами на специализированной питательной среде и последующим нанесением углеродных наночастиц. Предполагается, что способ позволит измененять физико-химические свойства волокон для нужд химической промышленности.

Успехи вузовской науки

– В частности, учеными Гомельского государственного университета под руководством профессора И. Семченко в сотрудничестве с учеными Нанкинского университета науки и технологии (КНР) предложена структура многослойного поглощающего покрытия, создан экспериментальный образец «идеального» двустороннего поглотителя СВЧ-волн в широком диапазоне.

Коллективом ученых БГУИР под руководством Н. Наумовича разработана конструкция и изготовлен экспериментальный образец виброустойчивого твердотельного генератора (синтезатора) СВЧ для систем радиолокации и измерительной СВЧ-техники.

В БГУ создан биопрепарат «МаксИммун». Его применение повышает устойчивость растений сельскохозяйственных культур к неблагоприятным факторам окружающей среды, способствует увеличению урожайности сельскохозяйственных культур. Препарат экологически безопасен и не имеет срока ожидания – собирать урожай можно непосредственно в день обработки. Преимущество и в увеличенном сроке его годности.

Учеными БГТУ под руководством доцента П. Протаса разработаны энергоэффективные, ресурсосберегающие технологии заготовки древесного сырья с обоснованием рациональных параметров лесных машин и их ходовых систем, обеспечивающие освоение труднодоступного лесосечного фонда на основе экологической совместимости с лесной средой.

Коллективом исследователей БГУ под руководством академика О. Ивашкевича разработан метод получения новых высокоэффективных гетерогенных металлполимерных катализаторов многократного использования, представляющих собой инкорпорированные в полимерную матрицу наночастицы (меди, никеля или палладия). Новые катализаторы позволяют с высоким выходом получать широкий круг труднодоступных биологически активных замещенных триазолов и замещенных диинов, перспективных для получения электропроводящих полимеров для изготовления солнечных элементов, гибких прозрачных дисплеев, светодиодов, суперконденсаторов, биосенсоров и др.

Научные стимулы

– Один из них – проведение различных общереспубликанских конкурсов. Обеспечена деятельность совета специального фонда Президента Республики Беларусь по социальной поддержке одаренных учащихся и студентов.

Проведен конкурс проектов научно-исследовательских работ докторантов, аспирантов, соискателей и студентов на получение для их выполнения грантов из средств республиканского бюджета. В 2019 г. для грантовой поддержки 131 проекта выделено 450 тыс. руб.

Кроме того, проведен XXV Республиканский конкурс научных работ студентов (было представлено 3,7 тыс. работ). Звание лауреата конкурса получили 70 научных работ, 1-ю категорию – 787, 2-ю категорию – 1351, 3-ю категорию – 860. В настоящее время проходит уже XXVI Республиканский конкурс, его итоги будут подведены весной 2020 г.

Ученые – это люди, которые всегда стремятся к изучению нового, к достижению тех результатов, которые нужны обществу. Поэтому в канун Дня белорусской науки хочу пожелать творческого вдохновения, новых открытий, веры в свои силы! Удачи, ответственных партнеров и взаимовыгодного сотрудничества с заказчиками!

Подготовил Максим ГУЛЯКЕВИЧ
Фото С. Дубовика, «Навука»

Лауреаты премии НАН Беларуси – 2019

СЕНСОРИКА И ОПТОЭЛЕКТРОНИКА

Коллектив ученых Института физики им. Б.И. Степанова НАН Беларуси на основе многолетних исследований разработал лабораторную методику синтеза нанотекстурированных металлизированных подложек. Нужны они для применения в качестве сенсоров, повышающих чувствительность флуоресцентного детектирования меченых антител человека.



Пройдены все этапы от теории и моделирования до синтеза и разработки реальных сенсоров, включая коммерческие контракты с зарубежными заказчиками. По результатам работы опубликована одна монография, 25 статей в рецензируемых журналах, выполнено работ на сумму 2,2 млн росс. руб., подготовлено и прочитано несколько спецкурсов в Беларуси и за рубежом.

Цель работ состоит во всестороннем экспериментальном и теоретическом исследовании взаимодействия излучения и вещества в металло-диэлектрических наноструктурах для выработки рекомендаций по их практическому применению в сенсорике и оптоэлектронике, а также первые успешные экспериментальные демонстрации таких применений.

Для медицины. Физическими процессами, обусловливающими увеличение интенсивности флуоресценции, являются плазмонные эффекты, приводящие к локальной концентрации электромагнитного излучения и увеличению вероятности квантовых переходов. Результаты важны для разработки компактных флуотестеров для детектирования антигенов-онкомаркеров с целью ранней диагностики онкозаболеваний. По заказу российских партнеров проведена оптимизация пробоподготовки и построены калибровочные графики для анализа простат-специфичного антигена в крови человека с применением плазмонно усиленной флуоресценции меченых антител. Полученные результаты важны для создания компактных и недорогих флуотестеров для ранней диагностики рака предстательной железы у мужчин.

Для анализа питьевой воды. Предложен новый подход для определения концентрации бромат-анионов (канцерогенов) в воде, который по чувствительности соответствует нормам ВОЗ и не требует использования дорогостоящей аппаратуры в отличие от существующих методов. Подход основан на применении металлических наночастиц для усиления сигнала комбинационного рассеяния света при мониторинге каталитической окислительно-восстановительной реакции между бромат-анионом и родамином 6G.

В качестве эффективных сенсорных подложек использованы коллоидные пленки серебра, полученные с использованием технологии послойного осаждения путем формирования на подложке заряженных полиэлектролитных слоев и последующим осаждением наночастиц серебра. По результатам работы направлены предложения для сотрудничества в Катарский Институт энергии и окружающей среды.

Для исследования объектов культурного наследия. Выдвинута идея систематического исследования методом гигантского комбинационного рассеяния (ГКР) художественных материалов в реальных объектах живописи. Дальнейшее развитие методик получения ГКР микрокристаллов привело к формированию нового практического направления использования плазмонных эффектов – идентификация пигментов в объектах живописи.

При сотрудничестве с Национальным художественным музеем Республики Беларусь ГКР-активные наноструктуры были апробированы в исследовании 10 произведений станковой живописи, в результате чего идентифицированы неорганические пигменты и наполнители красочных слоев. Полученные результаты позволили определить нижнюю временную границу возможного создания произведений, датировать реставрационные вмешательства, различать натуральные и синтетические пигменты.

Созданная база данных ГКР-спектров микрокристаллов неорганических минералов может быть использована при интерпретации данных в анализе объектов культурного наследия, почв, образцов в криминалистике.

Электролюминесценция и фотовольтаика. Построена теория, описывающая плазмонное усиление электролюминесценции вблизи металлической наночастицы, учитывающая собственный квантовый выход излучателя, изменение вероятностей излучательных и безызлучательных переходов, конечный размер наночастицы. Модель предсказывает многократное повышение эффективности светодиодов при использовании металлических наночастиц. Показано, что плазмонные эффекты могут существенно повысить скорость модуляции светодиодных источников без потери энергетической эффективности, что важно для развития систем беспроводной оптической связи с использованием светодиодного освещения (Li-Fi).

Полученные результаты могут найти практическое применение при разработке эффективных источников освещения, а также увеличения скорости передачи данных в оптических системах связи Li-Fi.

Сергей ГАПОНЕНКО, академик
Ольга КУЛАКОВИЧ, к.х.н.,
Елена ШАБУНЯ-КЛЯЧКОВСКАЯ, к.ф-м.н.,
Центр «Нанофотоника»



МЕХАНИКА ТРАНСМИССИЙ

В области физико-технических и технических наук премией отмечена работа ученых Объединенного института машиностроения (ОИМ). Они создали комплекс методов расчета, проектирования и диагностики для создания и обеспечения надежности трансмиссий на основе информационной модели технически сложного изделия. В числе лауреатов – заместитель начальника научно-технического центра (НТЦ) В. АЛЬГИН, начальник НТЦ Н. ИШИН и генеральный директор ОИМ НАН Беларуси С. ПОДДУБКО (на фото).

Научная новизна – в разработке теоретических основ ресурсной механики, базирующейся на информационной модели, обеспечивающей взаимодействие и развитие функциональной и ресурсной моделей трансмиссии в процессе ее жизненного цикла.

Результатом стал комплекс научно-обоснованных методов и программных средств, включающих синтез трансмиссии с использованием комбинаторных подходов и структурно-схемных закономерностей, прогнозирование функциональных свойств и индивидуальной надежности трансмиссии в реальном времени. Ряд подходов и методов имеет универсальное значение и применим к широкому классу технических объектов, нашел отражение в госстандартах по надежности технических сложных изделий.

Разработаны методы анализа патентных источников и выявления тенденций развития изделий на основе патентных ландшафтов и патентных карт, включающие расчетный анализ и оценку свойств в условиях недостатка информации. Технические решения защищены патентами Республики Беларусь и Евразийскими патентами.

Новинка находит применение при создании приводов, в т.ч. на ведущих автозаводах страны (МАЗ, БЕЛАЗ, МЗКТ), а также в создаваемых электромобилях. В традиционных для белорусской трансмиссионной научной школы областях создана работающая в реальном времени бортовая система вибромониторинга технического состояния и прогнозирования остаточного ресурса трансмиссионных узлов на основе анализа виброимпульсов (внедрена на ОАО «БЕЛАЗ»). ***Годовой экономический эффект от использования разработки составил более 4 тыс. евро на каждый самосвал.***

Работа с предприятиями проводится по государственным программам научных исследований, научно-технических программам и отдельным договорам. Часть результатов получена в ходе реализации проекта PLATON (Процесс планирования и инструмент поэтапного преобразования обычного или смешанного автобусного парка в 100-процентный парк электробусов), который отмечен грантом программы Horizon 2020.

Основные результаты исследований и разработок за последние годы представлены в 4 монографиях, 18 зарубежных и более чем в 30 отечественных научных публикациях.

НА ЯЗЫКЕ ИНТЕГРАЛЬНЫХ СХЕМ

Заведующий лабораторией логического проектирования Объединенного института проблем информатики НАН Беларуси доктор технических наук, профессор Петр Бибило отмечен за цикл работ «Оптимизация функциональных и структурных моделей цифровых устройств при автоматизированном проектировании сверхбольших интегральных схем».

Область исследований ученого – автоматизация проектирования дискретных устройств и систем, цифровых сверхбольших интегральных схем. Автором опубликовано более 390 научных работ, в том числе 8 монографий, 13 учебных пособий, более 130 статей в рецензируемых научных журналах, 7 авторских свидетельств и патентов. Из них 41 публикация по теме цикла работ.

«Технической базой цифровых технологий являются микроэлектронные интегральные схемы, реализующие цифровые вычислительные и управляющие устройства и системы. Проектирование цифровых сверхбольших интегральных схем (СБИС) осуществляется с помощью развитых систем автоматизированного проектирования (САПР), – отмечает П. Бибило. – Разработка САПР СБИС требует осуществить безошибочный переход от описания проекта схемы (алгоритмов) на языке высокого уровня к описанию топологических слоев кристалла СБИС. Проектирование СБИС проходит ряд этапов, на каждом из которых требуется решать задачи. При этом нужны различные формальные модели, методы и программные средства. Этап логического проектирования является центральным, так как от описаний поведения будущей схемы осуществляется переход к описаниям СБИС в требуемых технологических базисах, основные критерии оптимизации – это площадь кристалла, быстродействие, энергопотребление».

В ходе многолетних исследований ***ученым предложен ряд оригинальных методов оптимизации логических схем, опубликованных в научных монографиях и журналах.*** Разработан комплекс моделей, методов, алгоритмов и средств автоматизации для решения разнообразных задач, возникающих на этапе логического проектирования СБИС. Также создана новая архитектура САПР, основанная на представлении знаний и применении методов искусственного интеллекта; по данному направлению также опубликована монография.

Внедрены в практику разработанные на основе полученных теоретических результатов программные средства автоматизации проектирования, а также модели и методики проектирования цифровых систем, использующие VHDL (Very high speed integrated circuits Hardware Description Language – язык описания аппаратуры сверхскоростных интегральных схем), являющийся международным стандартом. По VHDL написаны и опубликованы учебные пособия, читаются курсы лекций в БГУИР. Учебники и сайт (vhdl.bas-net.by) приобрели широкую известность в странах СНГ. Учебное пособие «Основы языка VHDL» выдержало восемь изданий в России, сборник задач издан три раза. Они широко используются в странах СНГ для преподавания.

Подготовил Максим ГУЛЯКЕВИЧ, фото автора, «Навука»

НАУКОЙ НУЖНО «ГОРЕТЬ»

Прошлый год наши собеседницы смело могут заносить в свой актив: он принес новые успехи и достижения. Старшему научному сотруднику Института мясо-молочной промышленности, к.т.н., доценту Людмиле Соколовской назначена стипендия Президента Республики Беларусь на 2020 год. А ее коллега, старший научный сотрудник отдела технологий мясных продуктов, к.т.н., доцент Ирина Калтович стала лауреатом конкурса «100 талантов НАН Беларуси». Им – слово.

Мясо из 3D-принтера

И. Калтович: – Я занимаюсь исследованиями технологических параметров и способов предварительной



подготовки коллагенсодержащего сырья для использования в составе мясных изделий с улучшенными показателями качества. Также провожу научные исследования по обоснованию технологических подходов к использованию аддитивных технологий в пищевой промышленности.

Коллагенсодержащее сырье – перспективный источник получения дополнительного пищевого белка. Его использование позволяет расширить ассортимент качественных продуктов, обладающих сниженной себестоимостью. Кроме того, задействование, по сути, побочного сырья мясоперерабатывающей промышленности, которое, как показали исследования, является ценным источником не только важного для профилактики заболеваний опорно-двигательного аппарата белка коллагена, но и незаменимых и заменимых аминокислот, полиненасыщенных жирных кислот, минеральных веществ (железа, селена, цинка, калия и др.), улучшает экологическое состояние прилегающих к перерабатывающим предприятиям территорий. Такое сырье – высокоресурсное.

В 2020-м завершим исследования и планируем подготовить методические рекомендации по технологической подготовке коллагенсодержащего сырья для использования в составе мясных изделий с улучшенными показателями качества. Пока оно недостаточно используется на наших мясокомбинатах: зачастую технологи просто не знают, как его задействовать. Поможем им в этом.

Второе направление – аддитивные технологии. 3D-печать можно использовать для пищевой промышленности, что актуально и для Беларуси. Например, в БНТУ уже есть 3D-принтер, который «печатает» шоколад. Мы же хотим разработать составы смесей и эмульсий, которые можно использовать при изготовлении мясных продуктов. Широкое внедрение технологии сдерживается отсутствием материалов и наполнителей для 3D-печати. Подчеркну: она основана на натуральном животном сырье!

Сгущенка нового поколения

Л. Соколовская: – Технологии создания молочных консервов – сладких и без сахара, концентрированных и сухих молочных продуктов, а также мембранные способы обработки молочного сырья – те направления, на которых специализируется наша лаборатория. Мною разработана ресур-



сосберегающая технология производства новых видов сгущенных консервов на основе молочной сыворотки. Они отличаются вдвое пониженным содержанием сахарозы и лактозы, уменьшенной на 42% продолжительностью варки, высокими сроками хранения и биологической ценностью.

Нами расширен ассортимент специализированных молочных продуктов, необходимых людям с частичной непереносимостью лактозы. Практическая значимость подтверждена заявкой на патент, тремя техническими условиями, технологической инструкцией, восемью актами выпуска опытных партий новых продуктов на белорусских предприятиях. Считаю, что в целом использование молочной сыворотки в нашей стране – перспективный тренд. Он поможет молзаводам задействовать недорогое сырье, улучшить экономику, дать альтернативу потребителю. Если сыворотку правильно переработать, то можно получить не менее полезные и вкусные продукты, чем из молока. Правда, пока у нас еще силен стереотип, что сыворотка – отход и только. Но это уже совсем не так, о чем свидетельствуют наши разработки.

Тема моих новых исследований – более фундаментального направления. Речь о нахождении способов идентификации процессов меланоидинообразования. Для науки и производства важно уметь контролировать и сокращать время данного сложного химического процесса, чтобы снижать температуру и продолжительность при производстве молочных продуктов: молока топленого, молока сгущенного, ряженки, контролировать пороки молочной продукции.

В чем секрет закрепления?

Л. Соколовская: – Сейчас актуален вопрос закрепления молодых талантливых ученых в науке. Конечно, важно материальное поощрение и обеспечения условий быта. Являясь председателем СМУ Отделения аграрных наук НАН Беларуси, болею за данную проблематику. Ситуация в институтах, НПЦ аграрного профиля – в этом плане разная. В силу специфики молодые ученые-аграрии больше заинтересованы в практической направленности научных изысканий. Но наша работа очень динамична и разнообразна, включает большой комплекс обязанностей. Те, кому это по душе, остаются и уже не видят себя на более однообразном по рабочим обязанностям месте.

И. Калтович: – У нас в институте инициативам молодежи – зеленый свет. Руководство во всем нас поддерживает. Академия наук также помогает молодым ученым: к примеру, с жильем, есть и другие виды поддержки. Но чтобы надежно закрепиться в науке, чего-то существенного добиться – ею нужно «гореть». Отсеиваются люди, которым просто не по душе эта сфера деятельности. Остаются те, кто, несмотря на некоторые отрицательные моменты, вроде необходимости работать не только на рабочем месте, а даже дома, на отдыхе, думать, размышлять, искать, берет на себя эту ответственную миссию. Ведь быть ученым – и почетно, и престижно. Но и очень нелегко.

Инна ГАРМЕЛЬ
Фото автора, «Навука»

КОНКУРС

В соответствии с Порядком проведения конкурса по выделению грантов на выполнение научно-исследовательских работ докторантами, аспирантами и соискателями, утвержденным постановлением Бюро Президиума НАН Беларуси от 3 февраля 2014 г. № 29 (в ред. постановления Бюро Президиума НАН Беларуси от 8 января 2020 г. № 3), и распоряжением Председателя Президиума НАН Беларуси от 9 января 2020 г. № 6 НАН Беларуси объявляет **конкурс среди докторантов, аспирантов и соискателей НАН Беларуси на получение в 2020 году грантов для выполнения научно-исследовательских работ по теме диссертационного исследования.**

Условия конкурса, порядок представления и формы документов размещены на сайте http://nasb.gov.by/rus/news.

Срок подачи заявок – до 10 февраля 2020 г. по адресу: 220072, г. Минск, пр-т Независимости, 66, комн. 404, т.: 284-26-03.



ИТОГИ КОНКУРСА



НАН Беларуси подвела итоги конкурса на лучшее представление научных достижений 2019 года в средствах массовой информации.

Бюро Президиума НАН Беларуси приняло решение присудить премии конкурса **в номинации «Лучшая публикация»**: ***Юлии Василишиной***, специальному корреспонденту отдела социальной политики редакции газеты «СБ Беларусь сегодня» Издательского дома «Беларусь сегодня»; ***Снежане Михайловской***, обозревателю редакции журнала «Беларуская думка»; ***Николаю Шломе***, сотруднику НПЦ НАН Беларуси по земледелию, – за цикл статей о роли ученых НАН Беларуси в повышении эффективности аграрно-промышленного комплекса Республики Беларусь.

В номинации «Лучший сюжет (программа) на радио и телевидении» победителями стали: ***Наум Гальперович***, заместитель директора канала «Культура» Белорусского радио; ***Светлана Грушина***, режиссер телевидения отдела режиссеров главной дирекции подготовки телепрограмм генерального продюсерского центра Белтелерадиокомпании, ***Мария Кудина***, редактор отдела редакторов главной дирекции подготовки телепрограмм генерального продюсерского центра Белтелерадиокомпании, – за цикл телевизионных программ «Наукомания» на телеканале «Беларусь 3»; ***Ольга Коршун***, обозреватель политический дирекции информационного вещания ЗАО «Столичное телевидение», ***Анастасия Ярощик-Корниенко***, корреспондент специальный дирекции информационного вещания ЗАО «Столичное телевидение», – за цикл телевизионных сюжетов на телеканале СТВ.

В номинации «Лучшая публикация в научно-популярном издании» присуждена победа ***Екатерине Агеевой***, ведущему редактору журнала «Наука и инновации»; ***Инне Гармель***, специальному корреспонденту газеты «Навука»; ***Светлане Сабило***, обозревателю журнала «Вестник Белнефтехима».

В номинации «Лучшее представление достижений НАН Беларуси в сети Интернет» премии присуждены ***Станиславу Андросику***, специальному корреспонденту корреспондентского пункта ФГУП «Международное информационное агентство «Россия Сегодня» в Республике Беларусь»; ***Валерии Гавриловой***, корреспонденту отдела экономической и научной информации Главной редакции информации УП «БелТА» и ***Ольге Поклонской***, обозревателю редакции газет «Минский курьер» и «Вечерний Минск» УП «Агентство «Минск-Новости».

Конкурс на лучшее представление научных достижений 2019 года в СМИ проводился НАН Беларуси в десятый раз. Всего было заявлено 116 работ 25 авторов. В конкурсе приняли участие как профессиональные журналисты, так и непрофессиональные авторы.

Пресс-служба НАН Беларуси

НАВУКА
www.gazeta-navuka.by
Заснавальнік: Нацыянальная акадэмія навук Беларусі
Выдавец: РУП «Выдавецкі дом «БЕЛАРУСКАЯ НАВУКА»
Індэксы: 63315, 633152. Рэгістрацыйны нумар 389. Тыраж 1105 экз. Зак. 81

Фармат: 60 × 84 1/4
Аб'ём: 2,3 ул.-выд. арк., 2 д. арк.
Падпісана да друку: 17.01.2020 г.
Кошт дагаворны
Надрукавана:
РУП «Выдавецтва «Беларускі Дом друку»,
ЛП № 02330/106 ад 30.04.2004
Пр-т Незалежнасці, 79, 220013, Мінск

Галоўны рэдактар
Сяргей Уладзіміравіч ДУБОВІК
тэл.: 284-24-51
Тэлефоны рэдакцыі:
284-16-12 (тэл./ф.)
E-mail: vedey@tut.by
Рэдакцыя: 220072,
г. Мінск, вул. Акадэмічная, 1,
пакоі 122, 124

*Рукапісы рэдакцыя не вяртае і не рэцэнзуе.
Рэдакцыя можа друкаваць артыкулы ў парадку абмеркавання, не падзяляючы пункту гледжання аўтара.
Пры перадруку спасылка на «НАВУКУ» абавязковая.
Аўтары апублікаваных у газеце матэрыялаў нясуць адказнасць за іх дакладнасць і гарантуюць адсутнасць звестак, якія складаюць дзяржаўную тайну.*

ISSN 1819-1444

